

① RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

⑪ N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 771 250

⑫ N° d'enregistrement national :

97 14374

⑤ Int Cl⁶ : H 04 Q 7/32, H 04 Q 7/36

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫ Date de dépôt : 17.11.97.

⑬ Priorité :

⑭ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 21.05.99 Bulletin 99/20.

⑮ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑯ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑰ Demandeur(s) : IN-SNEC SOCIETE ANONYME —
FR.

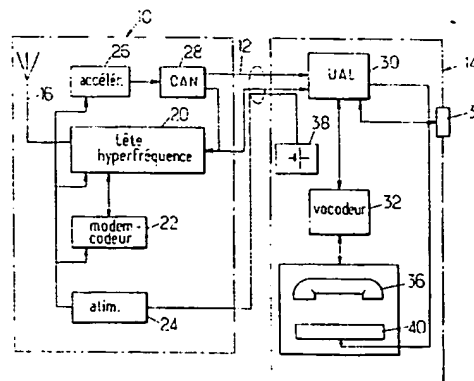
⑱ Inventeur(s) : GALLAIS DIDIER et MEULEMAN
FRANK.

⑲ Titulaire(s) :

⑳ Mandataire(s) : CABINET PLASSERAUD.

① TERMINAL PORTABLE ET INSTALLATION DE TELECOMMUNICATION PAR SATELLITE.

② Le terminal portable de télécommunication par satellite, comprend une antenne orientable (10) reliée à un boîtier (14) de génération de message. L'antenne (10) est munie de moyens (26) de mesure de son angle d'élévation (α). Le boîtier (14) est muni de moyens de transmission automatique d'une information sur l'angle d'élévation sur un canal de communication avec le satellite.



FR 2 771 250 - A1



BEST AVAILABLE COPY

TERMINAL PORTABLE ET INSTALLATION DE TÉLÉCOMMUNICATION PAR
SATELLITE

10 La présente invention concerne les terminaux portables de
télécommunication par satellite, du type comprenant une
antenne orientable reliée à un boîtier de génération et de
réception de messages, dont l'antenne est susceptible d'être
pointée vers un satellite relais géo-stationnaire.

15 Il existe déjà de tels terminaux portables, notamment
ceux utilisés pour des télé-communications par l'intermé-
diaire des satellites Inmarsat, répartis au nombre de quatre
(et prochainement cinq) sur une orbite géo-stationnaire.
L'utilisateur ou abonné pointe l'antenne vers le satellite
20 qui est en vision directe pour établir une communication qui
peut être à bas ou moyen débit (téléphonie et télécopie
notamment) ou à moyen ou haut débit (transmission de don-
nées). Il est souhaitable d'ajuster la puissance émise en
fonction des conditions de transmission, et notamment de la
25 distance entre le terminal et le satellite, ainsi éventuel-
lement que d'autres paramètres tels que les pertes atmosphé-
riques, la dépolarisation, les pertes dues aux précipita-
tions. On adopte la valeur minimale qui assure une transmis-
sion satisfaisante. En effet on réduit ainsi la diaphonie
entre canaux adjacents et surtout on utilise au mieux les
30 ressources en énergie limitées du satellite, fournies par les
panneaux solaires.

A l'heure actuelle et pour des raisons de confort, mais
au détriment d'une bonne utilisation de la ressource satel-
35 lite, certains terminaux sont prévus pour fournir à la
station terrestre une information conduisant à obtenir la
puissance maximale. Une autre solution consiste à transmettre
à une station terrestre de base du réseau, par l'intermé-
diaire du satellite : des informations d'élévation et
40 d'azimut fondées sur la longitude et la latitude du terminal,

entrées par l'utilisateur. La station de base calcule alors un niveau de puissance appropriée, à partir de ces données et de la position du satellite vers lequel est pointée l'antenne.

5 Cette solution n'est pas non plus satisfaisante, l'utilisateur pouvant introduire, par erreur ou délibérément, des données erronées.

10 La présente invention vise notamment à fournir un terminal portable permettant d'envoyer vers la station de base des données fiables. Elle propose dans ce but un terminal dont l'antenne est munie de moyens de mesure automatique de son angle d'élévation et dont le boîtier est muni de moyens de transmission automatique d'une information sur l'angle d'élévation sur un canal de communication avec
15 le satellite.

20 Les moyens de mesure sont avantageusement constitués par un accéléromètre de mesure de la composante de l'accélération terrestre suivant une direction liée à l'antenne. Avantageusement, l'accéléromètre est placé de façon que son axe sensible soit orienté suivant l'axe du lobe de rayonnement de l'antenne, ce qui rend la mesure insensible à une inclinaison transversale éventuelle du support d'antenne.

25 L'indication sur l'élévation de l'antenne peut être incorporée notamment dans les demandes d'attribution de canal formulées par le terminal et, dans le cas d'un appel entrant, dans la réponse du terminal. Cette indication peut être constituée par l'identification d'un secteur angulaire parmi plusieurs secteurs prédéterminés.

30 Cette solution a l'avantage d'être très simple, puisqu'elle ne nécessite qu'un accéléromètre bas de gamme ayant une faible dynamique, de $+1g$ à $-1g$. Les variations de g sur le globe terrestre sont suffisamment faibles pour n'avoir pas d'effet appréciable sur la mesure. La solution est en conséquence beaucoup plus économique que celle qui consisterait à incorporer un système de positionnement différentiel
35 à partir d'émissions de plusieurs satellites (système dit

GPS).

Il est possible d'ajouter, moyennant un surcoût qui reste faible, un gyromètre chercheur de Nord, permettant d'indiquer l'azimut du lobe d'antenne.

5 Un système conforme en standard B d'Inmarsat comprend un champ pour l'information d'élévation et un autre champ pour l'information d'azimut dans des canaux dits SESRQ et SESRP qu'on définira plus loin. A l'heure actuelle ce champ est rempli par une valeur par défaut, la station terrestre
10 n'exploitant pas cette information.

 L'invention propose également un terminal dont le boîtier est prévu pour recevoir des modules enfichables de configuration automatique d'un composant multi-protocole situé dans le boîtier, l'extraction d'un module déconnectant automatiquement l'alimentation correspondante. Ainsi il est possible
15 de raccorder au boîtier l'un ou l'autre d'appareils de diverses natures, correspondant à divers standards, tels que RS232, RS449, X21, V35, SØ.

 Les caractéristiques ci-dessus ainsi que d'autres
20 apparaîtront mieux à la lecture de la description qui suit d'un mode particulier de réalisation de l'invention donné à titre d'exemple non limitatif. La description se réfère aux dessins qui l'accompagnent, dans lesquels :

 la figure 1 est un schéma destiné à montrer les liaisons
25 qui interviennent dans des télécommunications par satellite géo-stationnaire ;

 la figure 2 montre schématiquement les composants d'un terminal ;

 la figure 3 est un synoptique de principe d'un terminal
30 Il sera surtout fait référence par la suite à un terminal et à un système de télécommunications conformes à la norme B de Inmarsat. Mais cette application n'est nullement exclusive.

 Pour établir une liaison entre un terminal portable
35 d'utilisateur A et un réseau terrestre relié à une station de base terrestre B, l'utilisateur pointe l'antenne 10 de son terminal

dans une direction qu'il estime être celle du satellite S en vue directe. Cette opération est facilitée pour lui par le fait que le satellite est sur une orbite pratiquement équatoriale et que sa longitude est connue. Comme on le verra plus loin, l'invention facilite également, pour l'utilisateur, le pointage de l'antenne, de par l'affichage de l'angle d'élévation.

Le terminal comporte d'une part une antenne et d'autre part un boîtier 14, reliés l'un à l'autre par un câble de liaison numérique 12 pouvant également transmettre la puissance d'alimentation nécessaire d'un des composants à l'autre. Un bloc d'alimentation électrique peut être soit incorporé à l'un des éléments, soit relié à eux par un ou des câbles.

L'antenne elle-même comporte un aérien 16 ; ce sera généralement une plaque plane, éventuellement en plusieurs tronçons afin de permettre de la plier, ou une parabole. Elle comporte également un support d'antenne 18 et un module qui peut comporter une tête hyper fréquence 20 , un modem codeur 22 et une carte d'alimentation 24 destinée à fournir les tensions de fonctionnement nécessaires. De plus, l'antenne comprend un accéléromètre 25 fixé à l'aérien dont l'axe sensible est orienté dans la direction du lobe de rayonnement d'antenne. Cet accéléromètre 25 comportera généralement un capteur vibrant miniature, monté sur une carte de circuit imprimé portant les moyens de mesure. On peut notamment utiliser un accéléromètre ayant une dynamique allant de $+1g$ à $-1g$ disponible dans le commerce.

Cet accéléromètre fournit une mesure représentative de $\gamma = g \sin \alpha$, qui permet de calculer l'angle d'élévation $\alpha = \arcsin (\gamma/g)$

Pour que l'ensemble des liaisons (à l'exception de l'alimentation) entre l'antenne et le boîtier soit numérique, l'accéléromètre 26 est avantageusement suivi d'un convertisseur analogique-numérique 28.

Le boîtier déporté 14 contient de son côté une carte

portant une unité arithmétique et logique 30 (UAL), une carte 32 comportant un vocodeur et, éventuellement, une interface de données. Il est relié d'une part à un ou des connecteurs 34 de réception de modules extérieurs, d'autre part à un combiné principal 36. Une interface fax peut être prévue.

Il peut également contenir une batterie 38 d'alimentation principale.

Le convertisseur analogique-numérique 28 associé à l'accéléromètre comporte également un réseau logique programmable d'interface soit avec la liaison série de la carte modem 22, soit avec l'unité arithmétique et logique 30. Dans l'un de ces éléments, l'accélération numérisée est utilisée pour calculer l'angle α par application de la fonction arc sin. Cet angle α est utilisé par l'unité arithmétique et logique 30 pour déterminer dans quel secteur angulaire se trouve l'angle α . La carte portant l'unité arithmétique et logique 30 gère de plus les protocoles de communication entre le terminal mobile A et la station terrestre B.

De plus, la valeur mesurée de l'angle d'élévation α peut être affichée en temps réel sur un afficheur 40 du boîtier, afin de faciliter l'orientation correcte de l'antenne. Cette information d'élévation peut être affichée également sur un micro-ordinateur type PC connecté au terminal en utilisant un logiciel opérateur. La carte 30 peut comporter un module d'aide au pointage, utilisant les données disponibles sur le satellite S en vue directe et les indications disponibles sur l'emplacement du terminal.

Le fonctionnement d'un tel terminal, en ce qui concerne le réglage de puissance, peut alors être le suivant

- Une fois le terminal en place, antenne orientée et à l'état "repos", le terminal reste à l'écoute d'une station B sur un canal (canal NCSC dans le cas du réseau Inmarsat).
- Pour effectuer un appel "sortant" l'utilisateur commande le basculement sur un autre canal d'assignation (canal NCSA) et le terminal envoie alors une requête d'attribution de canal, dite SESRQ. Dans le cas de la mise en oeuvre

de l'invention, cette requête est constituée par un message qui incorpore un champ d'identification du secteur d'élévation correspondant à l'angle α mesuré. Le canal SESRQ comprend également un champ prévu pour l'azimut, auquel est affectée
5 actuellement une valeur par défaut.

- La requête est transmise sur la voie montante (par exemple dans la bande des 1,6 GHz) qui la renvoie vers la station terrestre (par exemple dans la bande des 3,6 GHz).

- En retour, la station terrestre B envoie une assigna-
10 tion de signal, par exemple dans la bande des 6,4 GHz, vers le satellite qui la retransmet vers le terminal, par exemple dans la bande des 1,5 GHz. Cette assignation de canal comporte en particulier les fréquences d'émission et de réception à adopter par le terminal. Elle comporte de plus
15 la valeur de la puissance rayonnée isotrope équivalente à adopter par le terminal et par le satellite. La valeur de puissance est introduite dans un champ du message d'assignation de canal et provoque le réglage de puissance de la tête hyper-fréquence 20 qui effectue également le codage canal, par exemple en MDP4, dit aussi QPSK.

- Dans le cas d'un appel "entrant" le terminal A reçoit une annonce de communication sur un canal déterminé (canal NCSC dans le cas d'un système Inmarsat) et envoie une réponse dans un mode particulier (SESRP dans le cas Inmarsat) qui
25 contient le secteur d'élévation correspondant à la valeur de l'angle α mesuré. Le canal SESRP comporte également un champ prévu pour l'azimut, non utilisé actuellement.

La suite du fonctionnement est identique au cas de l'appel "sortant".

30 La station de base peut également régler sa puissance en fonction de l'information d'élévation (et éventuellement d'azimut) transmise par le terminal mobile.

La dynamique de puissance qui serait normalement requise pour compenser les variations possibles de distance entre un
35 terminal et un satellite est d'environ 1,5 dB. Dans la pratique, on prévoira généralement une plage de réglage plus

étendue, jusqu'à 6 dB ou au delà. Une telle plage de réglage permet de prendre en compte d'autres paramètres. Elle permet de tenir compte de pertes aléatoires évaluées à 2,5 dB. Elle permet aussi à la station terrestre de commander une augmentation de puissance si le taux d'erreurs détecté, grâce à un codage comportant une détection (et éventuellement une correction) d'erreurs, dépasse un taux déterminé. Certains champs de CRC (code de redondance cyclique) permettent en effet de détecter les erreurs résiduelles après décodage d'un message avec correction d'erreurs.

Comme on l'a indiqué plus haut, le boîtier peut être prévu pour recevoir également un module enfichable, se substituant à un convertisseur externe, destiné à permettre des transmissions haut débit (56/64 kbits/s) avec interface S0. Le bus S0 peut supporter trois canaux de communication (2 canaux B à 64 kbits/s et un canal D à 16 kbits/s). En mode haut débit, le terminal établit alors avec la station de base terrestre une communication à 64 kbits/s et simule le canal D. Le deuxième canal B est déclaré non disponible au périphérique connecté au terminal.

REVENDEICATIONS

1 - Terminal portable de télécommunication par satellite,
5 comprenant une antenne orientable (10) reliée à un boîtier
(14) de génération de message, caractérisé en ce que l'an-
tenne (10) est munie de moyens (26) de mesure de son angle
d'élévation (α) et en ce que le boîtier (14) est muni de
10 moyens de transmission automatique d'une information sur le
dit angle d'élévation sur un canal de communication avec le
satellite.

2 - Terminal selon la revendication 1, caractérisé en ce
que les dits moyens sont constitués par un accéléromètre de
mesure de la composante de l'accélération terrestre suivant
15 une direction liée à l'aérien de l'antenne

3 - Terminal selon la revendication 2, caractérisé en ce
que l'accéléromètre est placé de façon que son axe sensible
soit orienté dans l'axe du lobe de rayonnement de l'antenne

4 - Terminal selon l'une quelconque des revendications
20 précédentes, caractérisé en ce que l'information sur l'angle
est constituée par l'identification d'un secteur angulaire

5 - Terminal selon l'une quelconque des revendications
précédentes, caractérisé en ce que les moyens de transmission
du boîtier sont prévus pour incorporer ladite indication dans
25 un message de demande d'attribution de canal ou de réponse
à une annonce de communication

6 - Terminal selon l'une quelconque des revendications
1 à 5, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de mesure
et de transmission d'azimut de l'antenne

7 - Terminal selon l'une quelconque des revendications
30 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens d'affi-
chage de l'angle d'élévation sur le boîtier et/ou un micro-
ordinateur via un logiciel opérateur

8 - Terminal selon la revendication 7, comprenant
35 également des moyens d'affichage de l'azimut

9 - Terminal selon les revendications précédentes,

caractérisé en ce que le boîtier est prévu pour recevoir un module enfichable d'interface SØ

- 5 10 - Installation de télécommunication par satellite comportant des terminaux conformes à la revendication 1 et une station terrestre ; caractérisée en ce que la station terrestre est prévue pour commander la puissance d'émission du satellite relais vers un des terminaux et/ou la puissance d'émission du terminal vers le satellite en fonction de l'angle d'élévation et éventuellement d'azimut.

10

FIG.1.

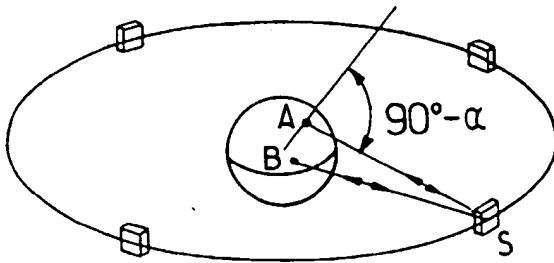


FIG.2.

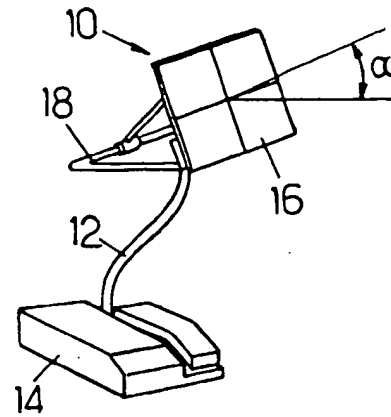
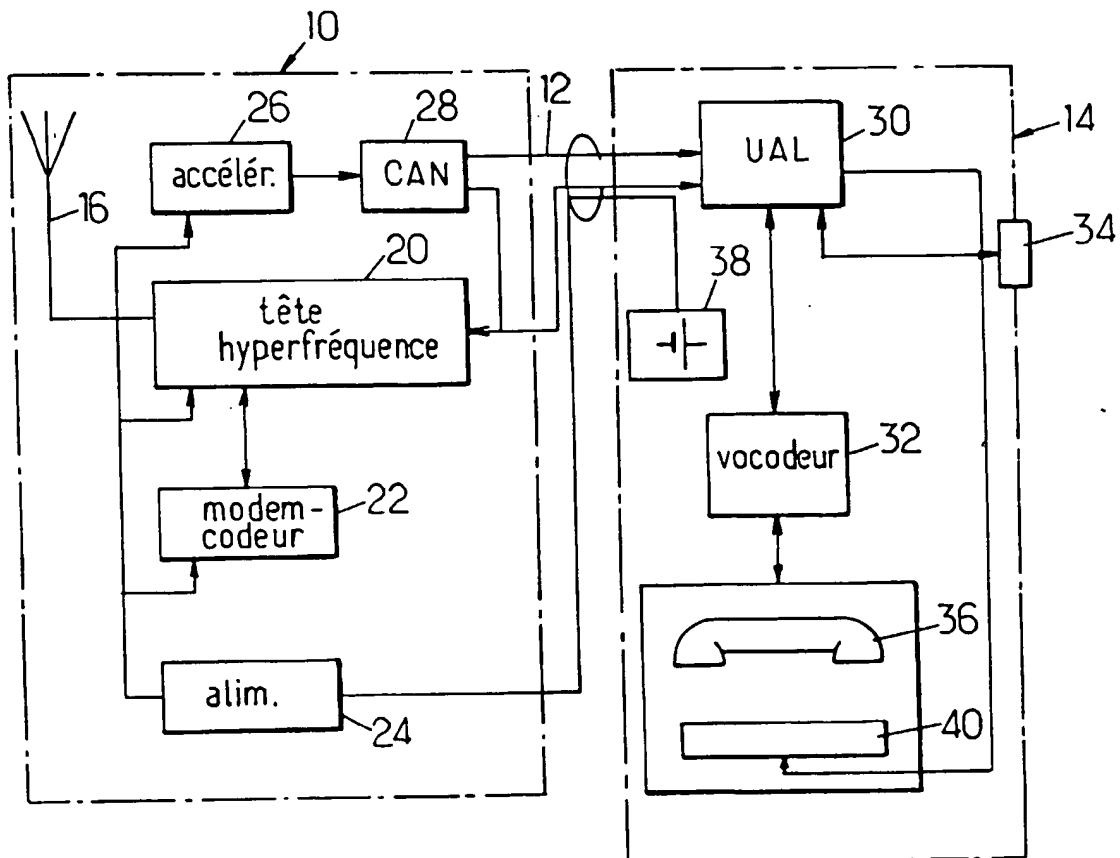


FIG.3.



2771250

REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 554968
FR 9714374

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	DE 297 10 579 U (TAUBE REINHARD DIPL ING ;MEINKE PETER PROF DR ING (DE); RIEDESSER) 21 août 1997 * le document en entier *	1-10
A	EP 0 626 764 A (NIPPON ELECTRIC CO) 30 novembre 1994 * abrégé * * colonne 2, ligne 10-29 * * colonne 3, ligne 16-20 * * figures 1,2 * * revendications 1,2 *	1,9
A	EP 0 776 062 A (MASPRO DENKO KK) 28 mai 1997 * abrégé * * page 2, ligne 35-40 * * page 3, ligne 24-38 * * page 5, ligne 15-22 * * page 5, ligne 29-36 * * page 6, ligne 49-54 * * figure 1 * * revendications *	1,7,8
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 096, no. 001, 31 janvier 1996 & JP 07 249918 A (TOKIMEC INC), 26 septembre 1995, * abrégé * * figures *	1-3
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 097, no. 003, 31 mars 1997 & JP 08 298484 A (NEC CORP), 12 novembre 1996, * abrégé *	10
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
25 juin 1998		Dejonghe, 0
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

EPO FORM 1500 03.92 (P46C13)